

## LA TEORIA

### ARGOMENTO SCHEDE

Il laboratorio .....	1-2
Tensioni e correnti .....	3-4
Il diodo e il transistor .....	5-6
Il condensatore .....	7-8
L'amplificatore operazionale .....	9-10
L'altoparlante dinamico .....	11-12
I potenziometri .....	13-14
La potenza elettrica .....	15-16
Interruttori e commutatori .....	17-18
Optoelettronica .....	19-20
Relé elettromagnetici .....	21-22
Contatori digitali (I) .....	23-24
I trasformatori .....	25-26
I connettori .....	27-28
I circuiti integrati .....	29-30
I dissipatori .....	31-32
I connettori multipli .....	33-34
I rettificatori .....	35-36
Gli zoccolini .....	37-38
I cavi .....	39-40
I microfoni .....	41-42
I filtri .....	43-44
I terminali .....	45-46
I filtri attivi .....	47-48
Circuiti di protezione .....	49-50
Il multimetro .....	51-52
Logica combinatoria .....	53-54
Semplificazione delle funzioni .....	55-56
Misurazione delle tensioni continue .....	57-58
Le tastiere .....	59-60
Semplificazione grafica delle funzioni .....	61-62
Regole di semplificazione di Karnaugh .....	63-64
Misura del valore delle resistenze .....	65-66
L'oscilloscopio .....	67-68
Conversione DC/AC .....	69-70
Resistenze speciali .....	71-72
Le induttanze .....	73-74
L'euroconnettore .....	75-76
I cristalli di quarzo .....	77-78
I rettificatori di precisione .....	79-80
Conversione A/D D/A .....	81-82

Circuiti per la conversione A/D D/A .....	83-84
Circuiti regolatori della tensione .....	85-86
Misurazione delle tensioni alternate .....	87-88
Misurazione delle correnti continue .....	89-90
Avarie dovute all'alimentazione .....	91-92
Strumenti analogici .....	93-94
Misure con l'oscilloscopio .....	95-96
Osservazione dei segnali sull'oscilloscopio .....	97-98
Contatori digitali (II) .....	99-100
Sistemi di alimentazione ininterrotta .....	101-102

## IL LABORATORIO

Il pannello principale .....	1
Portapile .....	2
Piastra per prototipi .....	3
Supporto per otto diodi LED .....	4
Consigli e trucchi .....	5
Alimentazione esterna .....	6
L'altoparlante .....	7
Consigli e trucchi (II) .....	8
La tastiera superiore .....	9
Consigli e trucchi (III) .....	10
Il fototransistor .....	11
Connessioni della tastiera superiore .....	12
Il potenziometro .....	13
Consigli e trucchi (IV) .....	14
La tastiera inferiore .....	15
La tastiera completa .....	16
Il commutatore doppio .....	17
Consigli e trucchi (V) .....	18
Consigli e trucchi (VI) .....	19
Consigli e trucchi (VII) .....	20
Consigli e trucchi (VIII) .....	21
Revisione (I) .....	22
Display a sette segmenti .....	23
Modulo display a sette segmenti .....	24
Verifica del modulo display .....	25
Consigli e trucchi (IX) .....	26
Consigli per la saldatura .....	27
Consigli e trucchi (X) .....	28
Consigli e trucchi (XI) .....	29

Consigli per dissaldare .....	30
Progetti del lettore .....	31
Montaggi a partire dallo schema .....	32
Altri utilizzi del laboratorio .....	33
Esercitazioni per principianti .....	34
Esercitazioni pratiche con circuiti semplici (I) .....	35
Esercitazioni pratiche con transistor NPN .....	36
Esercitazioni pratiche con transistor PNP .....	37
Esercitazioni pratiche con transistor NPN e PNP .....	38
Esercitazioni pratiche con transistor e condensatori .....	39
Esercitazioni pratiche con le porte OR e NOR .....	40
Il microfono electrec .....	41
Esercitazioni pratiche con le porte AND NAND .....	42
Riparazione dei cavi .....	43
Revisione (II) .....	44
Consigli e trucchi (XII) .....	45
Consigli e trucchi (XIII) .....	46
Lo strumento di misura .....	47
Il condensatore variabile .....	48
Consigli e trucchi (XIV) .....	49
La bobina dell'antenna .....	50
Coperchio per bobina d'antenna .....	51
Coperchio inferiore .....	52

## AUDIO

VCO .....	1
Rivelatore di rumori .....	2
Scaccia zanzare .....	3
Filtro passa bassa attivo .....	4
Generatore di suono a sirena .....	5
Generatore di frequenze audio .....	6
Generatore di onda quadra .....	7
Amplificatore audio da 500 mW .....	8
Amplificatore con controllo degli acuti .....	9
Organo elettrico .....	10
Organo elettrico a tre ottave .....	11
Amplificatore audio ad alto guadagno .....	12
Amplificatore con controllo dei bassi .....	13



Suono della slot-machine .....	14
Sirena di un battello a vapore .....	15
Generatore di rumore bianco .....	16
Oscillatore con transistor .....	17
Simulatore del canto degli uccelli .....	18
Indicatore audio a quattro LED .....	19
Sirena elettronica manuale .....	20
Amplificatore dei bassi .....	21
Filtro passa alto .....	22
Filtro passa basso .....	23
Filtro passa banda attivo .....	24
Filtro a eliminazione di banda .....	25
VCO a frequenze udibili .....	26
Generatore di onda quadra e triangolare .....	27
Generatore sinusoidale da 800 Hz .....	28
Divisore di frequenze audio .....	29
Rilevatore acustico diurno .....	30
Preamplificatore audio con taglio degli acuti .....	31
Grillo elettronico .....	32
Interruttore audio .....	33
Cicala elettronica .....	34
Campanello multitono .....	35
Controllo del volume mediante tre tasti .....	36
Suono per film del terrore .....	37
Sirene d'emergenza .....	38
Generatore del suono con 4060 .....	39
Controllo del volume con due pulsanti .....	40
Sirena ad alta potenza .....	41
Generatore digitale di onda sinusoidale .....	42
Campana elettronica .....	43
Allarme acustico temporizzato .....	44
Speciale generatore tattile a due toni .....	45
Generatore RC da 300 Hz .....	46
Sistema audio di amplificazione .....	47
Allarme per rumore .....	48
Imitatore digitale del canto di un volatile .....	49
Voce di robot .....	50
Sirena a tatto .....	51
Sirena modulata per mezzo della luce .....	52
Campanello melodico .....	53

Generatore audio digitale .....	54
Oscillatore controllato dal rumore .....	55
Generatore con pulsanti ON e OFF .....	56
Preamplificatore per microfono .....	57
Amplificatore audio da 250 mW .....	58
Controllo del volume per preamplificatore .....	59

## COMPONENTI

Le resistenze .....	1
Il diodo elettroluminescente (LED) .....	2
Pile a secco e batterie .....	3
Il transistor in commutazione .....	4
Verifica di un transistor .....	5
Ponte rettificatore .....	6
Il 4049, sei porte invertenti .....	7
Il 4023, tre porte NAND a tre entrate .....	8
Il 4025, tre porte NOR a tre entrate .....	9
Monostabile con 4047 .....	10
Il 4051, multiplexer a otto entrate e una uscita .....	11
Il 4060, divisore a catena .....	12
L'M339, quattro comparatori integrati .....	13
Regolatore di tensione di 5V .....	14
Cella solare .....	15
Doppio registro di spostamento da 4 bit .....	16
Il condensatore variabile .....	17
Esperimenti con LED e zener .....	18
Effetto amplificatore del transistor .....	19

## CONTROLLO

Luci alternate .....	1
Temporizzatori con transistor .....	2
Interruttore a sfioramento .....	3
Alimentazione ininterrotta .....	4
Limitatore di corrente .....	5
Rivelatore di perdita d'acqua .....	6
Allarme ad alta luminosità .....	7
LED ON - LED OFF .....	8

Invertitore .....	9
Oscillatore modulato .....	10
Rilevatore di fiamma .....	11
Provatransistor NPN .....	12
Pulsante con memoria .....	13
Allarme per rottura del filo .....	14
Stabilizzatore di tensione .....	15
Allarme temporizzato .....	16
Prova transistor PNP .....	17
Contatempo telefonico .....	18
Rilevatore di oscurità .....	19
Allarme in presenza di luce .....	20
Temporizzatore a lunga durata .....	21
Flip-flop temporizzato .....	22
LED ad accensione ritardata .....	23
Flash con diodo LED .....	24
Un campanello per due porte .....	25
Interruttore tattile temporizzato .....	26
Duplicatore di tensione continua .....	27
Controllo digitale della luminosità .....	28
Accensione e spegnimento graduali .....	29
Controllo vocale .....	30
Traguardo elettronico .....	31
Termostato elettronico .....	32
Termostato con allarme acustico .....	33
Oscillatore controllato da pulsanti .....	34
Lettera intermittente .....	35
Indicatore giorno notte .....	36
Indicatore del livello di un liquido .....	37
Contatore ottico .....	38
Interruttore on/off con porta NAND .....	39
Rilevatore di frequenza .....	40
Indicatore del livello dei liquidi con display .....	41
Oscillatore con controllo digitale .....	42
Temporizzatore per alimentazione a batterie .....	43
Temporizzatore con porte invertenti .....	44
Indicatore di S.O.S. .....	45
Indicatore della variazione della temperatura .....	46
Allarme per autoveicoli pesanti in retromarcia .....	47



Interruttore attivato al tatto.....48	Controllo luminosità di un LED .....49
Accensione temporizzata e attivata da una luce .....50	Temporizzatore a lunga durata.....51
Campanello per tre porte .....52	Avviso sonoro .....53
Sensore del livello dei liquidi...54	Selettore digitale di tensione ..55
Emettitore/ricevitore a infrarossi.....56	Tastiera elettronica .....57
Controllo dell' illuminazione di 8 LED .....58	Sequenziatore ottico .....59
Controllo luminoso di spostamento.....60	Discriminatore da 1,4 kHz .....61
Generatore ottico .....62	Campanello per quattro porte con indicatori.....63
Controllo mediante il suono...64	Circuito di riempimento del display .....65
Circuito di ritardo per allarme.....66	Termometro sperimentale.....67
Campanello musicale .....68	Rilevatore di metalli.....69
Metal detector .....70	Rilevatore di luce con 555 .....71
Anti-zapping.....72	Testo scorrevole .....73
Adattatore di illuminazione per LED.....74	

## DIGITALE

Funzioni digitali.....1
Quadrupla porta NAND.....2
Codice binario .....3
Temporizzatori con porte .....4
Oscillatore con porte NAND .....5
Combinazioni di porte NAND...6
Cellula di memoria.....7
LED a basso consumo .....8
Gioco d'azzardo.....9
Lotteria elettronica.....10
Bistabile con porte NOR .....11
Carrillon musicale .....12
Luci in movimento sequenziale.....13

Monostabile con 4001 .....14
Porta AND DTL.....15
Contatore binario standard ....16
Contatore ascendente/discendente .....17
Porta NOR a quattro entrate ..18
Contatore BCD ascendente/discendente.....19
Flip-flop RS con transistor.....20
Contatore binario con caricamento precedente.....21
Porta AND con transistor.....22
Porta OR-esclusive XOR.....23
Flip-flop a singolo impulso .....24
Modulatore del numero di impulsi.....25
Decodificatore da 2 a 4 linee.....26
Flip-flop sensibile al tatto .....27
Serratura codificata .....28
Flip-flop usato come divisore di frequenza .....29
Gioco a punteggio .....30
Indicatore di livello logico.....31
Dado elettronico in sistema binario.....32
Selettore di fine conteggio .....33
Dado sonoro .....34
Porta NOR a quattro entrate ..35
Organetto con 4066 .....36
Luci bidirezionali .....37
VCO con porte NOR.....38
Luce automatica bidirezionale .....39
Segmenti in movimenti .....40
Schedina digitale.....41
Contatore binario "0" "1" ....42
Indicatore digitale del livello logico .....43
Contatore dei passaggi .....44
Contatore ascendente e discendente con display .....45
Timer programmabile.....46
Codificatore da decimale a binario.....47
Circuito combinatorio (I) .....48
Circuito combinatorio (II).....49
Circuito combinatorio (III).....50
Generatore con larghezza d'impulso variabile .....51
Circuito combinatorio semplificato (I) .....52
Circuito combinatorio semplificato (II).....53

Contatore ascendente e discendente con pulsanti.....54
Gioco di luci.....55
Varianti per il gioco di luci .....56
Dado digitale a lettura diretta.....57
Sistema di votazione speciale .....58
Semaforo .....59
Testo luminoso in sequenza.....60
Esperimento di semplificazione grafica .....61
Indicatore del tempo di reazione.....62
Combinazione di luci .....63
Indicatore del senso del movimento .....64
Monostabile resettabile .....65
Astabile con 4047 .....66
Allarme con temporizzazione.....67
VCO con 4046 .....68
Astabile controllato da un pulsante.....69
Duplicatore di tensione digitale .....70
Fermiamo l'8.....71
Porta bidirezionale .....72
Indicatore delle risposte .....73
Intrattenimento con un LED.....74
Gioco d'azzardo: testa o croce.....75
Dado speciale .....76
Convertitore D/A sperimentale .....77
Gioco con quattro LED .....78
Gioco elettronico speciale .....79
Gioco di luci programmabile ..80

## MATERIALI

Supporti per circuiti.....1
Identificazione dei componenti ..2
Display a catodo comune .....3

## MISURA

Conduttività dell'acqua .....1
Verificatore di pile e polarità.....2
Verifica del CI 4001.....3
Indicatore di livello logico.....4
Rilevatore di luce artificiale.....5
Misuratore di valori delle resistenze.....6
Misuratore di continuità.....7



Indicatore di carica della batteria.....	8
Rilevatore di consumo.....	9
Verifica del 4027.....	10
Selettore del guadagno per transistor NPN.....	11
Il 4066.....	12
Verifica del 4028.....	13
Rilevatore della polarità dei transistor.....	14
Verifica del 4511.....	15
Indicatore sonoro di continuità.....	16
Sonda logica.....	17
Rilevatore della temperatura.....	18
Circuito per prove di AO.....	19
Ohmmetro acustico.....	20
Indicatore del livello audio.....	21
Capacimetro sperimentale.....	22
Misuratore del livello audio.....	23
Misuratore delle resistenze.....	24
Visualizzatore analogico con carica e scarica.....	25
Rilevatore dei picchi.....	26
Indicatore dell'intensità della luce.....	27
Discriminatore R-L27.....	28
Misuratore di frequenza.....	29
Indicatore del livello audio con spia.....	30

## RADIO

Trasmettitore a codice Morse ...	1
Trasmettitore sperimentale in AM.....	2
Sirena via radio.....	3
Organo elettronico via radio.....	4
Allarme ottico via radio.....	5
Micro-emittente AM.....	6
Rilevatore di RF.....	7
Ricevitore AM reflex.....	8
Ricevitore AM semplice.....	9
Miniettitore AM.....	10

## TECNICA

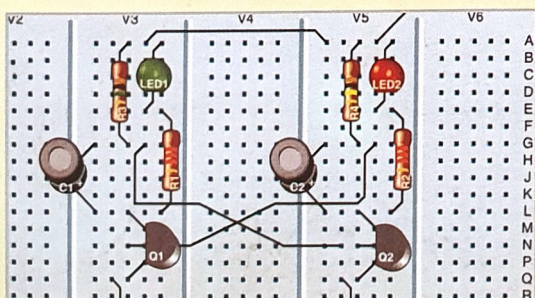
I simboli dei componenti.....	1
Schemi elettrici.....	2
Corrente continua.....	3
Combinazione di resistenze.....	4
La saldatura facile.....	5
Polarizzazione di diodi LED.....	6
Amplificatore invertitore.....	7
Amplificatore non invertitore.....	8
Inseguitore di tensione.....	9
Astabile a ciclo variabile.....	10
Oscillatore astabile con 555 ...	11
Oscillatore monostabile con 555.....	12
Comparatore.....	13

Astabile con amplificatore operativo.....	14
Monostabile con transistor.....	15
Comparatore con isteresi.....	16
Oscillatore con 4093.....	17
Oscillatore da 0,5 Hz.....	18
Oscillatore a scansione.....	19
Oscillatore a doppia T.....	20
Comparatore di finestra.....	21
Moltiplicatore a frequenza manuale.....	22
Zener regolabile.....	23
Generatore a due uscite.....	24
Oscillatore RC con uscita diretta.....	25
Astabile con tre transistor.....	26
Generatore a tre ottave.....	27
Trasmissione seriale dei dati.....	28
Discriminatore segnale/rumore.....	29
Convertitore D/A con indicatore.....	30
Generatore della rampa di tensione.....	31
Generatore controllato da un condensatore.....	32
VCO uscita onda triangolare e quadra.....	33
Elevatore della tensione.....	34
Variatore esponenziale di frequenza.....	35
Ritardo temporizzato.....	36

## ERRATA CORRIGE

### N. 3 - CONTROLLO 1

Il LED 1 deve essere verde, il LED 2 deve essere rosso e la resistenza R4 deve essere di 100K



### N. 7 - LABORATORIO 7

1. Altoparlante - 2. Molle (2)
3. Filo nudo (20 cm.)

### N. 15 - DIGITALE 25

Il terminale T33 deve essere unito alla resistenza R8

